

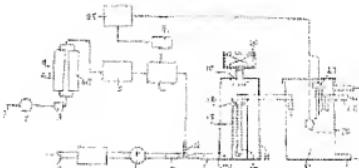
DEVICE FOR REFORMING WATER QUALITY USING OZONE AQUEOUS SOLUTION

Patent number: JP5023682 (A)
Publication date: 1993-02-02
Inventor(s): KASHIWABARA SHINJI; SAITO HIROSHI
Applicant(s): KASHIWABARA SHINJI; SAITO HIROSHI
Classification:
- **international:** C02F1/78; C02F1/78; (IPC1-7): C02F1/78
- **europen:**
Application number: JP19900418597 19901227
Priority number(s): JP19900418597 19901227

Abstract of JP 5023682 (A)

PURPOSE: To provide device for reforming a water quality using ozone aq. soln. having a function preventing generation of an insect or the like, removing an organic material, metal ion or the like dissolved or suspended in a water, executing sterilization, cleaning treatment and deodorization of a water and further more preventing corrosion of an inner wall of a water tank or a water feed pipe.

CONSTITUTION: The ozone contained water forming apparatus, forming the ozone aq. soln. by introducing the ozone gas generated from the ozonizer 6 into the mixing vessel 14 with the water flowing in the water pipe 13a and the water tank 21 are provided. The ozonized gas is introduced from the introducing opening provided on the water pipe and is poured into the mixing vessel to mix and come into contact with the water. The water and gas mixture passes through the deaerating cylinder 15 to separate water from gas which is not absorbed in water and the ozone aq. soln. is introduced into the water tank, in which conc. of the ozone aq. soln. is controlled by the oxidation- reduction potential sensor 24 provided in the water tank.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-23682

(43)公開日 平成5年(1993)2月2日

(51)Int.Cl.⁵
C 0 2 F 1/78識別記号 序内整理番号
9045-4D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平2-418597
 (22)出願日 平成2年(1990)12月27日

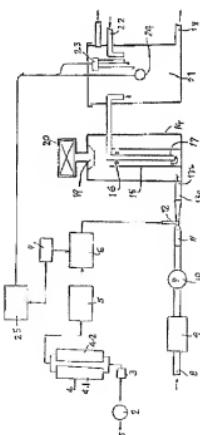
(71)出願人 591013366
 柏原 伸而
 東京都世田谷区祖師ヶ谷3丁目13番11号
 (71)出願人 591013355
 斎藤 弘
 東京都杉並区阿佐谷南3丁目38番13号
 (72)発明者 柏原 伸而
 東京都世田谷区祖師ヶ谷3丁目13番11号
 (72)発明者 斎藤 弘
 東京都杉並区阿佐谷南3丁目38番13号
 (74)代理人 弁理士 中村 稔 (外8名)

(54)【発明の名称】 オゾン水利用の水質改善装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 虫などの発生防止、水中に溶解、浮遊する有機物、金属イオン等の除去、水の殺菌、浄化、脱臭を行うと共に、水タンク、給水管の内壁の腐食防止をも行う機能をもつ、オゾン水利用の水質改善装置を提供する。

【構成】 オゾン発生装置6により発生するオゾン化気体を、水管13a中を流れると共にミキサー槽14に導入してオゾン水を製造するオゾン水製造装置および水タンク21よりなり、オゾン化気体を水管に設けられたオゾン化気体導入口から導入した上で、ミキサー槽中に注入することにより水とオゾン化気体とを混合接触せしめ、ミキサー槽中に設けた脱気筒15を通過させて、水を吸収しない気体と分離した後、オゾン水を水タンク21に導入すると共に、水タンク21中に設けられた酸化還元電位センサ24により水タンク21中のオゾン水の濃度を測定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 オゾン発生装置により発生するオゾン化気体を、水管中を流れる水と共にミキサー槽に導入してオゾン水を製造するオゾン水製造装置および水タンクより成るオゾン水利用の水質改善装置において、前記オゾン化気体を水管に設けられたオゾン化気体導入口から導入したうえで、前記ミキサー槽中に注入することにより水とオゾン化気体とを混合接触せしめ、前記ミキサー槽中に設けた脱気泡筒を通過させて、水に吸収されない気体と分離した後、オゾン水を水タンク中に導入すると共に、前記水タンク中に設けられた酸化還元電位センサにより水タンク中のオゾン水の濃度を制御することを特徴とするオゾン水利用の水質改善装置。

【請求項2】 第1項の水質改善装置において、オゾン化気体の水管への導入は、水管に接合したベンチュリチューブに設けたオゾン化気体導入口において行うことを特徴とするオゾン水利用の水質改善装置。

【請求項3】 第1項または第2項の水質改善装置において、ミキサー槽は、サイクリックミキサーであり、該サイクリックミキサー内にこれと同心軸上に脱気泡筒を設けたことを特徴とするオゾン水利用の水質改善装置。

【請求項4】 第1項、第2項および第3項の水質改善装置において、酸化還元電位センサによりオゾン水の濃度を検知し、フィードバックしてコントローラを通じてオゾン発生器をコントロールし、オゾン発生量を調整する装置を設けたオゾン水利用の水質改善装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、オゾンにより水質を改善する装置に関する。特にビル、マンション等における上水道系において、その水質を改善するのに適したオゾン利用の水質改善装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ビル、マンション等における上水道施設は、用水を一旦ポンプ等により受水槽（水タンク）に貯蔵したうえで、これと水管により連結される水道蛇口から放出して、利用に供している。

【0003】

【本発明が解決しようとする問題】 従来のビル、マンション等における上水道施設においては、次のような問題がある。

【0004】 水タンク内において生物（藻、ふじつけ等の貝類）が発生付着し、水質を悪化せると共に、水タンク自身を劣化させる。

【0005】 水タンク内に、ボーフラ等の生物が発生する。また、細菌、カビ等有害な微生物に多少とも汚染されており、または汚染されているおそれがある。

【0006】 水タンクおよび水管の内壁が酸化により腐食しやすい。

【0007】 水中に溶解しない浮遊する有機物、金属イオン等の除去が困難である。

【0008】 上記のような原因から、水質が汚染すると共に、悪臭を伴い、また水がまずくなる。

【0009】 上記の問題は、飲料水の汚濁問題として、近時注目を浴びつつある。特に本邦における高度成長期初期（昭和40年前後）に建築された多数の高層建築物における水道系装置は老朽化の時期を迎え、上記の問題が顕在化している。今や、これらの建造物の水道系から無害な水を得ることは困難であるとさえ考えられるに至っている。にもかかわらず、これらの問題を解決する有効適切な手段は、人手困難な状況にある。

【0010】 生物付着防止についていえば、従来主に塩素系の薬剤添加が有効とされて来たが、残留塩素や反応生成物（トリハロメタン等）が系内に蓄積し、健康影響が問題とされて来ており、特に米国ではEPA（環境庁）を中心として塩素排出規制の強化が検討される状況となっている。

【0011】 本発明は、オゾン水製造装置により製造されたオゾン水を、前記水タンクに導入することにより、藻の発生防止、虫などの発生防止、水中に溶解、浮遊する有機物、金属イオン等の除去、水の殺菌、浄化、脱臭を行うと共に、水タンク、給水管の内壁の悪食防止を行う機能を引用する。をもつ、オゾン水利用の水質改善装置を提供すること目的とするものである。

【0012】

【問題を解決するための手段】 本発明の水質改善装置は、オゾン水製造装置、水タンクおよび制御装置より成る。オゾン水製造装置は、オゾン発生機、給水系（管）、給水系へのオゾン送り込み部材およびミキサー槽より成る。水タンクには、制御系を司る酸化還元電位センサが用いられる。

【0013】 オゾンの重要な特性の1つとして、その滅菌、消毒作用が挙げられる。オゾンはこれを低濃度において使用しても、ビールス、バクテリア、リッケツィヤーその他の病原体に対する滅菌、消毒作用を發揮する。以下、各種殺菌剤の効果の比較のために表1を引用する。

【0014】

【表1】

各種殺菌剤の効果の比較
(99%不活性化のための添加濃度、mg/l)

微生物				
殺菌剤	腸内細菌	アーメバ	ウィルス	有孢子細菌
O ₃	0.002	1.0	0.10	0.20
HOC ₁ (Cl ₂ として)	0.02	10.	~0.40	10.
OCl ₁ (["])	2.	10 ³	20 以上	10 ³ 以上
NH ₂ Cl (["])	5.	20.	10 ³	4x10 ³
遊離Cl ₁ (pH 7.5)	0.04	20.	0.8	20.
遊離Cl ₁ (pH 8.0)	0.1	50.	2.	50.

(備考) 5°C、水中、10分(99%不活性化)

【0015】次に代表的な有害細菌に対するオゾン水の
殺菌効力を、表2として以下に示す。 *【0016】
*【表2】

オゾンの殺菌効果			
E-coli		S-faecalis	
オゾン水 (ppm)	完全殺菌 (sec)	オゾン (ppm)	完全殺菌 (sec)
0.01	6.0	0.01	1.5
0.1	2.0	0.1	1.5
0.12	1.5		

(備考) オゾンの殺菌力は非殺菌に次いで塩素の約7倍と強力である。殺菌効果スピードは塩素の1.5~3.0倍である。

【0017】以上から理解得るとおり、0.01ppmのオゾン水においても、1分以内の滞留時間において、殺菌がほぼ有効に行われる。殺菌効果スピードは、塩素の1.5~3.0倍であると報告されている。ボリオウインスの場合においても、4分間の過酸注入後の残留オゾンが0.4mg/lの場合は、99.9%の不活性が達成される。

【0018】次に、オゾンは虫類(ユスリカ、ウンカ、赤イエカ等)の卵および幼虫の表皮細胞膜を破壊し、その発生を抑制する機能を有する。水タンク中にオゾン水を注入することにより、水タンク中に育てる虫類、その卵、幼虫等を殺し、あるいはその成長繁殖を抑制する効力をあげることができる。

【0019】オゾンの効果の第3は、一定の生物(藻

類、貝類等)の成長を抑制することができる点にある。このような生物が発生する原因としては、水中に溶存する殺菌の栄養物と餌とするある種のバクテリア等の微生物が、水と接觸する水管壁などに付着繁殖してスライムとなり、ここに胞子や貝類が付着して成長することが挙げられている。オゾンの溶存により一定の酸化還元電位を有するオゾン水中においては、かかる微生物の生成によるスライムの発生が阻止され、従って前記生物類の成長、繁殖の初期段階が遮断される。

【0020】淡水が通過する水管内に着物に対するオゾンの抑止効果として、以下の表3、表4の実験が報告されている。

【0021】

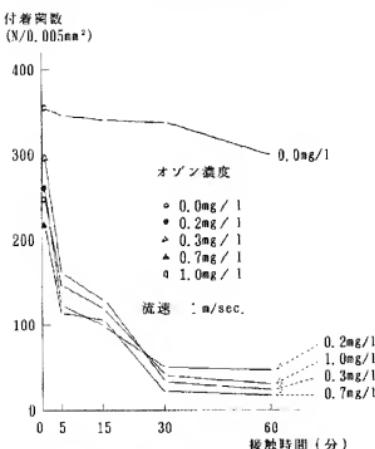
【表3】

50

水管内付着物採取箇所 比較用管			オゾン注入管
透明アクリル管 (50φ)	沈降容量	0.12ml/cm ² (1.88ml/m)	付着物なし
	乾燥重量	4.1 mg/cm ² (6.5 g/m)	〃
半透明塗化 ビニール管 (50φ)	日照部 乾燥重量	6.6 mg/cm ² (10.8g/m)	〃
	水中部 乾燥重量	1.9 mg/cm ² (8.0 g/m)	〃

沈降容量：付着物をブラシで洗い流し、90時間の沈降分離量。
乾燥重量：塗紙にて感別後、常温にてデシケータ内で恒重になるまで乾燥。

【0022】

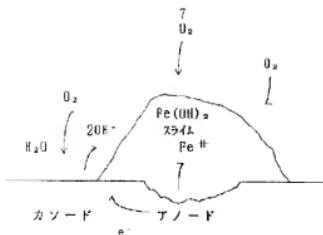
* * * 【表4】
オゾン水による微生物の剝離効果

【0023】水タンクや水管における鉄の発生および腐食 40

食は、金属を餌とするある種の微生物、不純物や、水のpHによる酸化によって腐らされるものと考えられている。また、スケール付着、スライム生成も、水タンクや水管および、水質に好ましくない影響を与える。表5は、スライムによる結コブ発生のメカニズムのシミュレーションである。

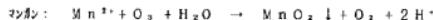
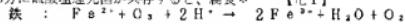
【0024】

【表5】



スライムによる錆コブ生成

【0025】鉄、バクテリヤ等の固まりが付着したところでは局部電極が形成され、腐食が促進されて錆コブとなる。嫌気的な部分に硫酸還元菌が共存すると、腐食*



【0029】汚染された水中には、微量ではあるが、硫酸水素、メチルカブタノン、ジメチルサルファイト、アルデヒド、アミン類等の臭気成分が混在することがあります。オゾンはこれらを分解し、脱臭、浄化の作用をもつ。

【0030】オゾン水中のオゾンは、比較的短時間(15~30分)に酸素に酸化する。従って、好ましくない残留物として水中に残留することがない。しかも、水に溶けた酸素は、水の栄養を富めるのに寄与する。

【0031】本発明は、オゾン水の上記の特性に鑑み、オゾン発生装置により発生するオゾン化気体を、水管中に流れる水と共にミキサー槽に導入してオゾン水を製造するオゾン水製造装置および水タンクによりオゾン水利用の水質改善装置において、前記オゾン化気体を前記水管に設けられたオゾン化気体導入口から導入したうえで、前記ミキサー槽中に導入することにより水とオゾン化気体とを混合接触させし、前記ミキサー槽中に設けた脱気泡筒を通過ぎて、水に吸収されない気体と分離し

た後、オゾン水を水タンク中に導入すると共に、前記水タンク中に設けられた酸化還元電位センサにより水タンク中のオゾン水の濃度を制御することを特徴とするオゾン水利用の水質改善装置を提供するものである。

【0032】本発明の装置の制御は、オゾン水の酸化還元電位の測定によりなされる。一般にオゾンの濃度測定は、紫外線吸収法や、吸収光度法、化学発光法、ヨード試薬変色法等によりなされている。しかし、これらの装置は、いずれも構造が複雑、高価であり、しかも、オゾン水濃度を、連續的に測定することは困難である。

【0033】発明者らは、オゾン水の濃度が、酸化還元電位に相関性を有することに着目し、市販の酸化還元電位センサを用いても、オゾン水発生装置ないし、オゾン利用の水質改善装置におけるオゾン濃度の制御に有効であることを確認した。酸化還元電位は、水の酸化特性、還元特性に関する情報をもたらす測定値である。酸化還元電位センサは、測定電極を有し、これは、1本のガラス柱から構成されている。しかして、その下部にはプラ

*は加速されることが報告されている。

【0026】オゾンを含んだ水は、前記のような微細を除去すると共に、その還元作用により第2酸化鉄を還元して、緻密な組成をもつ第1酸化鉄にする。これにより、水道系における錆および腐食を防止して、水道系自体を防護すると共に、錆、腐食に伴う水質の汚染をも防止することができる。

【0027】またオゾンは、水中の有機物その他の浮遊物および金属類(重金属類を含む)を分解することにより、毒性を除去すると共に、水を浄化し、かつ防災に寄与する。すなわち、オゾンは、鉄、マンガン、クローム、ニッケル、鉛、水銀、カドミウム等イオン化成分の沈殿を促進したり、シアソ、フェノール、硫化物等を分解する作用をもつことが認められている。

【0028】

【化1】



チナ・センサが、その側部にはセラミック製ダイヤグラムが内蔵されている。電極内で記録された測定値は、ケーブルを介して電子的な測定装置に伝送される。

【0034】

【実施例】次に、本発明を図示の実施例に基づいて、詳しく説明する。図1は、本発明のオゾン水利用の水質改善装置の一実施例における側断面図である。このオゾン水利用の水質改善装置は、主としてオゾン製造装置、給水管、サイクロンミキサー筒(槽)および酸化還元電位センサ利用の制御装置より構成される。

【0035】まず、オゾン水製造装置から説明する。酸素含有気体(以下「空気」と略称)は、空気入口1から空気ポンプ2により供給される。この空気は空気冷却装置3、次に空気乾燥装置4を経て、酸素濃縮装置5に注入される。空気の冷却(冷却による結露により水分除去)、乾燥および酸素濃縮は、オゾン発生の効率を向上させるために行われる。

【0036】空気冷却装置3は、公知の装置を用いて支障はない。冷却温度は10度が好ましい。空気乾燥装置4は、2本の空気乾燥筒4、1おとし4、2を交互に作動させることにより、向者を併せて、連続的な空気乾燥が行われる。空気乾燥筒4、1および4、2中には、水吸引着剤、例えば合成ゼオライト(例えば商標名「モレギュラー・シープ」において市販されているもの)が充填されている。空気乾燥筒4、1および4、2の作動の詳細は、特開平2-210275号公報(空気流による乾燥機、第1回)に開示されている。

【0037】酸素濃縮装置5は、供給される空気中の窒素成分を除去し、富酸素空気とする装置である。公知ものでも、段階ない。窒素分の除去により、酸素のオゾンへの転化効率は顕著に向上升す。

【0038】上記により酸素濃縮装置を経た空気は、オゾン発生装置に送られる。オゾン発生装置は、例えば特開平1-242402号公報に開示されている公知のもので、オゾン発生機6と高周波高電圧7より構成されている。ここに供給される空気中の酸素は、放電によりその一部がオゾンとなる。オゾン含有気体は、後述のとおり、水管中を移動する水流中に供給される。

【0039】水入口8から供給される水は、ウォーターフィルター9により適宜の温度(10度以下)に冷却される。冷却された水の方が、オゾン溶解度が高い。前記水は、水ポンプ10により水管中を、ベンチュリー管11に送られる。水压は1~5kg/cm²程度である。ベンチュリーチューブの最小部附近に設けられたオゾン導入管12から、オゾン化気体が供給され、水と合流し、ミキサー筒14に流入する。

【0040】前記オゾン導入管12の導入口12aは、好ましくは、図2の(b)、(c)に示すように、水路に直交する方向の薄い長方形の形状をとる。これにより、オゾン化気体を微細気泡として、流水中に注

入する効果を高めることができる。

【0041】ミキサー筒14は、脱気泡筒15、オゾン水導管17、アイソレータ19およびオゾン分解器20より構成される。

【0042】ミキサー筒14に流入する水とオゾンの流れの方向は、図3を参照することにより理解される。すなわち、供給孔13bにおいて、水管13aは、ミキサー筒14の底近くに(第1回参照)、その内円周の切線方向にほぼ沿って設けられる。かくして水流は、サイクロン式ミキサーとしてミキサー筒14内を螺旋状に運動しつつ、脱気泡筒15の頂部に設けられた水取入口16に達し、脱気泡筒15中を落下しつつ、未溶解の気体を分離する。かくして気体オゾンは水中に溶存してオゾンとなり、脱気泡筒15内に立てられたオゾン水導管17を経て、オゾン水排出管18から排出して利用される。

【0043】ミキサー筒14の頂部に設けられたアイソレータ19は、その上方に設けられるオゾン分解器20に水流が侵入することを阻止するために適宜設けられる部材である。

【0044】前記アイソレータ19を経て、水に未溶存の気体中のオゾンは、オゾン分解器20により分解されて酸素となり、他の気体部分と共に系外に放出される。オゾン分解器20は、公知のものでよく、一般に金属の二酸化物(二酸化チタン、Al₂O₃、SiO₂、MnO₂等)をハネカム状または+形状の筒型または粒子にしたものが用いられる。

【0045】かくしてオゾン水となった水は、水タンク21に注入される。水タンクは慣用の水タンクでよい。水タンクの他の給水口22からオゾン水と混合する水が供給される。水タンク中には、酸化還元電位センサ24、水温センサおよび水レベルセンサ23が設けられる。酸化還元電位センサ24は、水タンク21中の希釈されたオゾン水の酸化還元電位を測定する機能をもつ。溶存オゾン量(濃度)は、溶存オゾンにより与えられる水の酸化還元電位の変化に相関をもつ。従って、酸化還元電位を測定することにより、溶存オゾン濃度を簡便に検知することができる。前記水温センサは、水の冷却の実効性を検知すると共に、酸化還元電位センサの値の補正に使用される。

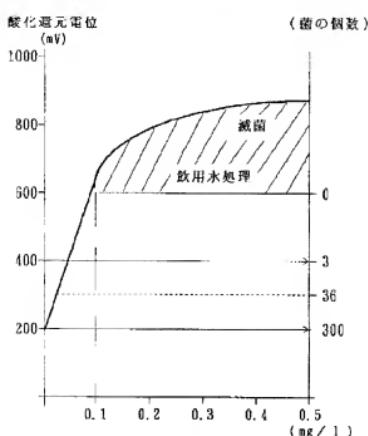
【0046】水タンク21中の溶存オゾン濃度(酸化還元電位値を介して検知)は、前記酸化還元電位センサ24により検知されて、コントローラ25に電気信号として割り込まれる。あらかじめ予定された酸化還元電位に達するよう、コントローラ25の指令により、空気ポンプ2、オゾン発生器6、給水ポンプ10等の機能が調整される。

【0047】水タンク21中の必要溶存オゾン濃度は、供給される水の特性、使用目的等により必ずしも一定ではない。例えば、大腸菌の殺菌に必要な溶存オゾン濃度

は、発明者らの実験によれば、表6に示すとおり、酸化還元電位600ミリボルト程度で示される。ただし、オゾン濃度は水処理の個々の目的によっても異なり、オゾン濃度は水処理における酸化還元電位と細菌の数

【0048】

【表6】



底辺横軸は、オゾン含有量 (mg/l) を表す。

左縦軸は、酸化還元電位 (mV) を表す。

右縦軸は、100mlの水に含まれる細菌の数を表す。

大腸菌 (E. coli) の
細菌 (3.5cfu)

【0049】水タンク21上部に設けられた水レベルセンサ23は、3本の感知部材を有する公知のものである。これにより、水タンク中の水の量を検知して、コントローラ2を介して、給水口22およびオゾン導入口12aにおける流量を調整する。

【0050】水タンク21下部に設けられたオゾン水排出管18付近の水管内に、フィルターを設置する(図示せよ)。これによりオゾンの作用により分解析出した原水水中の溶解物、浮遊物その他の不純物を濾過する。

【0051】なお、前記の酸化還元電位センサ24利用の制御装置を、ミキサー槽14に設けることができる。図5はその一例を示す(符号により詳細説明は省略する)。これによりオゾン水製造装置自体の制御が可能となる。この制御装置を備えたオゾン水製造装置を組込んだ実施例1の水質改善装置においては、オゾン濃度の制御は更に有効なものとなる。

【0052】図5は、図1に示したオゾン水製造装置におけるミキサー槽14のもう一つの変型を示す断面図である。このミキサー槽14の底部は、テーパ管14a

より構成される。テーパ管14aの内径は、ミキサー槽14の上部の内径よりも小であるので、サイクロンで流入する水は、より高速にテーパ部分を回転し、次第に流速を落としつつ離心状に上昇する。かくして、オゾンの溶解限度を高めることができる。しかして上昇した水は、脱気泡筒15の上部に設けた水取入口孔16aを通過して、脱気泡筒15内を落下して、未溶解の気体を分離する。オゾン水は、脱気泡筒底部に設けられたオゾン水排出管17から流出して、利用に供される。

【0053】図4は、第1図に示したオゾン水製造装置におけるオゾン化気体/ミキサー槽14のもう1つの変型を示す断面図である。ベンチュリー管11からミキサー槽14の水に注入される水とオゾン化気体は、ミキサー槽14の底部に当つて脱気泡筒15中を上昇し、脱気泡筒外部の空間を通じてミキサー槽14の外部に流出する。この型のミキサー槽は、構造が簡単で、取付け作業も簡単な点に特徴がある。

【0054】なお、図1に示す実施例の水タンク21においては、給水口22から、オゾン化気体を含まない水

を導入して、オゾン水ミキサー槽から供給されるオゾン水と混合する例を示したが、もう1つの実施例においては、給水口を用いず、水タンク21にはオゾン水ミキサーから供給されるオゾン水のみを供給してもよい。この場合、酸化還元電位センサ24による水タンク中のオゾン濃度のコントロールが、より単純となる。ただし、給水口22は、酸化還元電位センサにより、オゾン濃度を薄くする時のみに使用される。

【0055】更にもう1つの実施例図6においては、図1に示す実施例および前記0054の実施例において、ミキサー槽14と水タンク21の間に、オゾン水槽26を設け、該オゾン水槽にオゾン水を暫定時間滞留させることにより、オゾン濃度を低下させたうえで、水タンク21に導入する。これにより、オゾン水がオゾン水槽26中でより高濃度オゾン水として、次に水タンク21中で、やや低濃度のオゾン水として、実質的な時間中滞留の後、オゾン水導出管に入る。そのため各用途(殺菌、脱臭、有機物：金属イオン除去等)により、適した水質改善の効果を得ることができる。オゾン水槽26にも酸化還元電位センサを設けるならば、前記の効果を、更に適格に得ることができる。オゾン水槽は数個設けることができる、また非オゾン水の導入には、水タンクに代え、または水タンクと同時にオゾン水槽へ導入してもよい。

【0056】オゾン水のミキサー槽は、複数設けてもよい。有効かつ均一にオゾンを溶存させることに役立つ。並列に設けるならば、水ポンプは1台で足りる。

【0057】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の水質改善装置によれば、オゾンにより水中の有害微生物を殺菌、育化し、蚊やその幼虫の発生を防止し、ある種の生物(藻、ふじっぽ等)の成長繁殖を防止するほか、水中に浮遊溶存する有機物、重金属類を除去することにより、水質を改善するほか、水タンク、水管等の内壁の腐食を防止し、水質汚染による健康影響を食い止めることができる。更に、脱臭効果も得られる。本発明の装置は、その構造および操作も比較的単純であるうえ、制御*

* 装置により、所望のオゾン溶存度を容易に維持することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例の縦断面図である。

【図2】(a)はベンチュリー管に設けられたオゾン導入管の側面図、(b)は同じく切断正面図、(c)は切断正面図。

【図3】ミキサー槽の水管の供給口部分の切断平面図。

【図4】サイクロンミキサー槽の他の例を示す切断正面図。

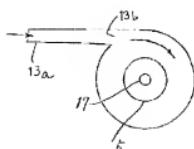
【図5】もう1つのミキサー槽の切断正面図。

【図6】酸化還元センサ型制御装置を設けたオゾン製造装置の縦断面図。

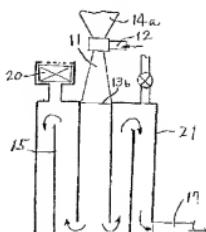
【符号の説明】

1 空気入り	2 空気ポンプ
3 空気冷却装置	4 空気乾燥装置
5 酸素濃縮装置	6 オゾン発生器
7 電周波高圧電源	8 水入口
9 ウォーターカーラー	10 水ポンプ
11 ベンチュリー管	12 オゾン導入管
12a 導入口	13a 水管
13b 供給孔	14 ミキサー槽
15 脱気泡筒	16 水取入口
17 オゾン水導管	18 オゾン水排出管
18 アイソレータ解器	20 オゾン分離器
21 水タンク	22 給水口
23 レベルセンサ	24 酸化還元電位センサ
25 コントローラー	26 オゾン水槽

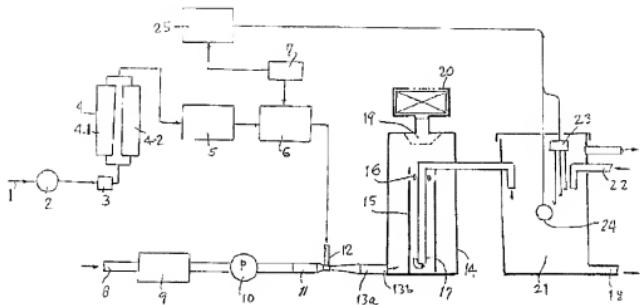
【図3】



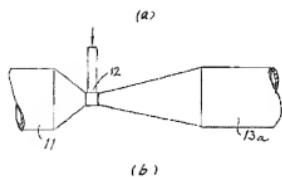
【図4】



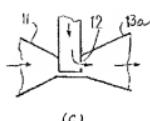
【図1】



【図2】



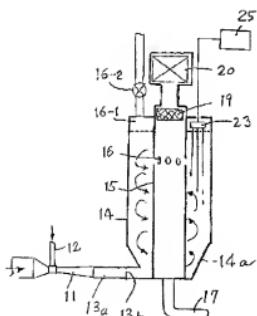
(b)



(c)



【図5】



【図6】

